

# 女性における水中エアロビクスの トレーニング効果

山本 博男・安田 従生\*・道用 亘\*\*・山下亜希子\*\*\*・松田実津子\*\*\*\*

## Effects of Water Aerobics Training on Weight Loss and Physical Fitness in Female Varsity Students

Hiroh YAMAMOTO・Nobuo YASUDA・Wataru DOUYOH・  
Akiko YAMASHITA & Mitsuko MATSUDA

### <目的>

現在、最も女性に人気のあるスポーツの1つとして「エアロビック・ダンス」が流行している。「エアロビクス」について、Cooper (1980)<sup>4)</sup>は、十分に長い時間をかけて心臓や肺のはたらかしを刺激し、身体内部に有益な効果を生み出すことのできる運動と述べている。このエアロビクスに、Sorensen (1974)<sup>16)</sup>によってダンスが組み込まれ、1970年代初めにエアロビック・ダンスが誕生した。エアロビック・ダンスは、日本に紹介されて以来、音楽性、ファッション性に富んだ有酸素運動として、若い女性を中心に今日まで急速に広まってきた。

しかし、エアロビック・ダンスには、跳躍が高い頻度で運動プログラムに含まれて、下肢関節の障害が報告されている<sup>9),14)</sup>。水中エアロビクスは、腰から胸の深さの水中で、リズムに合わせて運動する比較的新しい形の水中運動である。例えば、Eckerson ら (1992)<sup>6)</sup>は、この水中運動としての水中エアロビクスについて、運動能力の低い人や肥満ぎみの人、リハビリテーションを目的とした人に最も適した運動であると報告している。

従来、障害治療やリハビリトレーニングとして、水の特性を利用した水中運動の運動処方に関する研究が、報告されてきた<sup>5),11),12),13),19),21)</sup>が、水中エアロビクスによるトレーニング効果の研究はまだ報告されていない。

従って、本研究の目的は、女子学生を対象として、水中エアロビクスによるトレーニングの効果を検討することであった。

### <方法>

被検者は、金沢大学女子学生60名であり、30名をトレーニング群30名をコントロール群とした。なお全ての被検者は、水中エアロビクスに関しては初心者であった。被検者の身体的特徴を Table. 1 に示した。Table. 2 には、水中エアロビクスプログラムの運動内容を示した。即ち、このプログラムに従い、プールサイドでインストラクターがウォーミングアップ5分、主運動20分クーリングダウン5分から構成された動きを被検者に師範として示しながら被検者が水中で水中エアロビクスを行った。ウォーミングアップでは、全身の筋をあたため、徐々に心拍数を上昇させるような動きを取り入れ、主運動では、全身の筋を大きく使い、筋持久力アップにつなげ、シェイプアップに効果があるよう配慮した動きを取り入れた。クーリングダウンでは、使った筋を和らげながら全身をリラックスさせ、徐々に心拍数を低下させるような動きを取り入れるよう心掛けた。トレーニング期間、頻度については、エアロビック・ダンス・トレーニングにおける有酸素能力の向上についての研究報告に基づき、本研究では、被検者にトレーニングを1日30分、週3回、8週間行わせた。トレーニングは平成6年6月1日から8月31日

Table 1. Physical characteristics of subjects

| Group    | n  | Age(years) | Height(cm) | Weight(kg) |
|----------|----|------------|------------|------------|
| Training | 30 | 20.0±0.90  | 158.9±4.56 | 53.0±5.54  |
| Control  | 30 | 19.0±0.50  | 158.8±4.47 | 52.4±4.36  |
| Mean±SD  |    |            |            |            |





















\*金沢大学大学院

\*\*名古屋大学大学院

\*\*\*富山県立砺波女子高校

\*\*\*\*リーヴ・ルネサンス金沢

Table 2. The program for water aerobics exercise

| (ウォームアップ5分)    |   |                           |
|----------------|---|---------------------------|
| No. of Routine |   | 内 容                       |
| 1              |    | 足を開き、腰に手をあてスクワット          |
| 2              |    | 足を開いたまま、肩を後ろに回す           |
| 3              |    | 手を前後に動かす                  |
| 4              |    | 手で下から水をすくう                |
| 5              |    | 手を肩まで上げ、左右へ2つ移動           |
| 6              |    | 移動してヒールタッチ                |
| 7              |    | 平泳ぎの手で前に4つ、後ろに4つ          |
| 8              |    | スクワット                     |
| (エクササイズ20分)    |   |                           |
| 9              |    | ジョギング前後                   |
| 10             |    | サイドもも上げ *目の動きも入れ、前後左右へ移動  |
| 11             |    | ジャンピングジャック *手でしっかり水を後ろへ押す |
| 12             |    | ジョギングで回る                  |
| 13             |    | 12をしてから、その場でジャンプ          |
| 14             |    | ケンケンして2つ前に出て、その場で1つずつ     |
| 15             |   | ジャンピングジャックで後ろに下がる         |
| 16             |  | フロントキック                   |
| 17             |  | バックカール                    |
| 18             |  | 足をクロスにして、ジャンプ             |
| 19             |  | 足を開いて、ジャンプ                |
| 20             |  | カールジャンプ                   |
| (クールダウン5分)     |   |                           |
| 21             |   | 9~13までを隣の人と手をつないで行う       |

にかけて行った。トレーニング場所は、リーヴ・ルネサンス金沢(水温 $30.7 \pm 1.13^\circ\text{C}$ 、室温 $33.6 \pm 2.36^\circ\text{C}$ と、湿度 $52.2 \pm 9.49\%$ )、金沢スポーツクラブ V10(水温 $31.2 \pm 0.56^\circ\text{C}$ 、室温 $28.6 \pm 0.98^\circ\text{C}$ 、湿度 $60.2 \pm 4.48\%$ )、B&S小立野(水温 $29.0 \pm 0.48^\circ\text{C}$ 、室温 $31.6 \pm 1.56^\circ\text{C}$ 、湿度 $62.5 \pm 5.38\%$ )のプールであった。水中で軽快な動きを連続して行うには、120拍/分前後のテンポの曲が適しているため、本研究では、122~125拍/分の曲を用いた。トレーニングの前後には、被検者の形態として、体重、胸囲、皮下脂肪厚、

体脂肪率を測定するとともに、日本人の体力標準値第四版に従い<sup>17)</sup>、体力テストとして、反復横とび、垂直とび、立位体前屈、閉眼片足立ち、12分間走を行った。また、トレーニング中の運動強度を見積もるため、トレーニング群の中から、4名を無作為に抽出し、水中エアロビクスの $\dot{V}\text{O}_2$ をダグラスバッグ法により5分ごとに調べ、心拍数(以下HRと略記する)を無線式胸部双曲誘導法により、ハートレートモニター(日本光電社製 Life Scope 6)を用い記録した。さらに、RPE<sup>2)</sup>をトレーニング第1日目、第7日目及び最終回即ち、第24日目に記録した。加えて、水中エアロビクス終了後、自転車エルゴメーター(Jonas製 Boby Guard)を用いて負荷漸増法により、 $\dot{V}\text{O}_2 \text{ max}$ とHR maxを測定し、運動中の $\% \dot{V}\text{O}_2$ 、 $\% \text{HR}$ を算出した。

#### 〈結果と考察〉

トレーニング後期における水中エアロビクスの運動強度は、約 $50 \sim 80\% \dot{V}\text{O}_2 \text{ max}$ 、 $60 \sim 75\% \text{HR max}$ であり、アメリカスポーツ医学会(ACSM)が効果的有酸素運動の水準について、 $50 \sim 80\% \dot{V}\text{O}_2 \text{ max}$ 、 $60 \sim 90\% \text{HR max}$ を推奨しており<sup>1)</sup>、本研究の水中エアロビクスはその水準に達していた(Figure. 1)。トレーニング1回目のRPEは平均 $11 \pm 1.4$ 、7回目は平均 $12 \pm 1.2$ 、24回目は平均 $12 \pm 1.7$ であった(Table. 3)。即ち、被検者はトレーニング期間中、心理的負担をFairly lightで楽しく水中エアロビクストレーニングを行ったと考えられる。

Table. 4は、各測定項目の平均と標準偏差を示している。トレーニング群においては、トレーニング後で、体重、皮下脂肪厚、 $\% \text{Fat}$ 、反復横とび、立位体前屈、12分間走に、1%水準で有意差が見られた。Willifordら(1988)<sup>22)</sup>や Vaccaroら(1981)<sup>18)</sup>は、エアロビック・ダンス・トレーニングによって体重や $\% \text{Fat}$ に有意な差は見られなかったと報告し、食物摂取に関する統制が必要であろうとしている。本研究においては、食物摂取に関する統制は行っていないにもかかわらず、コントロール群における体重と $\% \text{Fat}$ に有意な減少が見られたのは、研究期間の

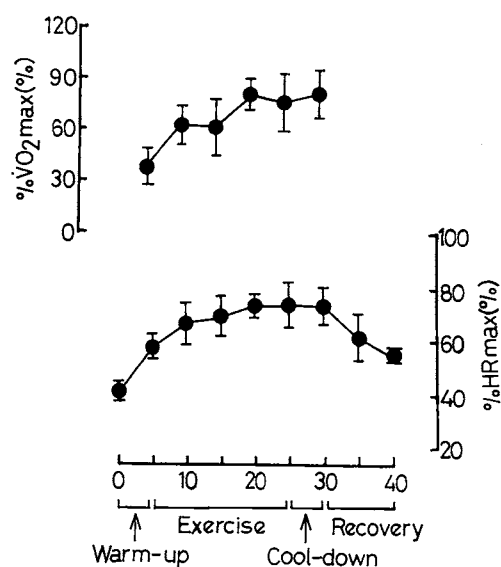


Figure 1.  $\% \dot{V}O_2\text{max}$  and  $\% \text{HRmax}$  during water aerobics ( $n=4$ )

Table 3. Changes of RPE through water aerobics training period

|      | 1st day | 7th day | 24th day |
|------|---------|---------|----------|
| Mean | 11      | 12      | 12       |
| SD   | 1.4     | 1.2     | 1.7      |

食物摂取が一因として働いていると推察される。Igbanugo と Gutin(1978)<sup>10)</sup> と Eickhoff ら (1983)<sup>7)</sup> は、エアロビッック・ダンス・トレーニングによって皮下脂肪厚に有意な減少が見られたことを報告している。本研究では、トレーニング群において右上腕部背面、右肩甲骨下端の2つの皮下脂肪厚に有意な減少が見られ、先行研究の結果と一致した。反復横とびは、「日本人の体力標準値・第四版」<sup>17)</sup>によると、自己の体重にかなった脚筋力が必要であり、スコアが悪い場合は、一般的に脚筋力が弱い、あるいは肥満によるオーバー・ウェイトが問題となると報告している。本研究で、トレーニング群におい

Table 4. Means and standard deviations of variables at pre and post training

| Variable               | Group | Pre            | Post            |
|------------------------|-------|----------------|-----------------|
| Weight(kg)             | T     | 53.0 ± 5.54    | 51.6 ± 5.32*    |
|                        | C     | 52.4 ± 4.36    | 51.6 ± 3.97     |
| Chest girth(cm)        | T     | 82.9 ± 3.21    | 82.2 ± 3.59     |
|                        | C     | 82.9 ± 4.31    | 81.8 ± 4.04*    |
| Skinfold thickness(mm) |       |                |                 |
| <Triceps>              | T     | 15.2 ± 3.22    | 14.1 ± 3.14*    |
|                        | C     | 14.5 ± 3.08    | 14.7 ± 3.10     |
| <Subscapula>           | T     | 14.7 ± 3.45    | 13.1 ± 3.38*    |
|                        | C     | 14.0 ± 2.99    | 14.3 ± 3.10     |
| Percent body fat(%)    | T     | 21.1 ± 3.49    | 19.6 ± 3.29*    |
|                        | C     | 20.3 ± 3.05    | 20.6 ± 3.20     |
| Side step(steps)       | T     | 41.4 ± 3.20    | 44.6 ± 2.90*    |
|                        | C     | 39.8 ± 3.80    | 40.7 ± 2.50     |
| Vertical jump(cm)      | T     | 41.9 ± 5.30    | 41.4 ± 4.70     |
|                        | C     | 39.8 ± 3.80    | 39.3 ± 4.00     |
| Flexibility(cm)        | T     | 14.5 ± 5.90    | 15.6 ± 4.60*    |
|                        | C     | 12.6 ± 7.20    | 14.0 ± 6.90     |
| Balance test(sec)      | T     | 28.6 ± 27.4    | 34.0 ± 30.4     |
|                        | C     | 27.3 ± 21.3    | 37.9 ± 28.0     |
| 12 min run(m)          | T     | 2007.7 ± 195.9 | 2129.3 ± 162.9* |
|                        | C     | 2002.3 ± 160.1 | 1914.0 ± 213.6  |

Mean ± SD

T: Training group (N=30) C: Control group (N=30)

\*: Significant difference between pre and post training ( $p < 0.01$ )

て有意な向上が見られたのは水中エアロビクスのプログラムに、ジャンプの連続を多く取り入れたことにより、その運動が下肢の筋力強化に関与し、敏捷性が向上したと推察される。立位体前屈について、Patricia A. G.と Patricia A. E. (1987)<sup>15)</sup>は、中年女性に対してエアロビック・ダンス・トレーニングを行いトレーニング効果を調べたところ、柔軟性に有意な向上は見られなかったと報告している。しかし、今野(1991)は、水中では、重力が軽減され、肩まで水中に沈めた状態で立つと体重な陸上での10分の1程度に減少すると報告しており、この結果、関節にかかわる負荷が極端に少なくなり、可動域もそれだけ大きくなるとしている。本研究でトレーニング群において有意な向上が見られたのは運動プログラムに含まれる大きな下肢の動きが腰関節可動域を改善することに有効であったためと推察される。12分間走について、Cooper(1968)<sup>3)</sup>は、12分間走と $\dot{V}O_2$  maxには、高い相関があることを報告しているので、本研究においては、12分間走の走距離をもとに有酸素能力を評価した。本研究におけるトレーニング群の有意な増加は、先行研究と一致し、トレーニングによって心肺持久性が向上したためと考えられる。

一方、垂直とびや閉眼片走立ちにおいては、トレーニング群で有意な増加は見られなかった。また、胸囲を除く全測定項目において、コントロール群には有意差は見られなかった。このことは、本研究で実施したトレーニングは、瞬発力や平衡性等、体力要因の向上に効果はないと思われる。すなわち、水中では、瞬発的な動作ができないことは、水中を浮遊していることで、平衡性がそれほど必要ないためと考えられる。

以上のことから、本研究では、水中エアロビクストレーニングによって、反復横とび、立位体前屈、12分間走の記録が向上し、%Fatが減少したことから、敏捷性、柔軟性の向上とともに、脂肪の燃焼を促し、心肺持久力が改善されることが明らかとなった。

## 〈結論〉

1. 水中エアロビクストレーニングによって、女性の体重、皮下脂肪厚、%Fatが有意に減少した。
2. 水中エアロビクストレーニングによって12分間走の走距離が有意に増加し、女性の有酸素能力が改善された。
3. 水中エアロビクストレーニングは、女性における下肢の筋力強化にも適していると推察される。

以上のことから、水中エアロビクストレーニングによって、女性は心理的負担を軽減しながら心肺持久力を身につけ、楽しくシェイプアップできるといえる。

## 〈謝辞〉

最後に、御協力をいただいた金沢スイミングクラブ・田渡定夫理事、金沢スポーツクラブV10・新保弾次社長、並びにリーヴ・ルネサンス金沢・遠藤広幸支配人の皆様方に厚く感謝の意を表します。

## 〈参考文献〉

- 1) American College of Sports Medicine. Position statement on the recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining fitness in healthy adults. Med. Sci. Sports Exerc. 22(2): 265-274, 1990.
- 2) Börg, G.A.V. Psychophysical bases of perceived exertion Med. Sci. Sports Exerc. 14(5): 377-381, 1982.
- 3) Cooper, K. H. A mean of assessing maximal oxygen intake. JAMA 203(3): 201-204, 1968.
- 4) ケネス・H・クーパー; 広田公一, 石川旦訳, エアロビクス, ベースボールマガジン社, 20-21, 1980.
- 5) Croissant, P. Effects of a water exercise program upon the fitness of older individuals. Abs. Res. Papers AAHPERD 221, 1986.
- 6) Eckerson, J. and T. Anderson. Physiological responses to water aerobics, J. Sports Med. Phys. Fitness 32(3): 255-261, 1992.
- 7) Eickhoff, J. et al. Selected physiological and psychological effects of aerobic dance among

- young adult women. *J. Sports Med. Phys. Fitness* 23(3) : 273-280, 1983.
- 8) Foster, C. Physiological requirements of aerobic dancing. *Res. Quart.* 46(1) : 120-122, 1975.
- 9) 市原健一, 森健躬, エアロビクスダンスに伴う傷害. *J.J.S.S.* 4(3) : 175-178, 1985.
- 10) Igbanugo, V. and B. Gutin. The energy cost of aerobic dancing. *Res. Quart.* 49(3) : 308-315, 1978.
- 11) Kieffer, H. S. et al. Heart rate and oxygen consumption responses to water aerobic cise. *Abs Res. Papers AAHPERD* 156, 1988.
- 12) 今野純. 水中でのスポーツセラピーの最新動向と今後の展望. *Training Journal* 142 : 23-26, 1991.
- 13) Koszuta, L. E. Water exercise causes ripples. *Phys. Sportsmed.* 14(10) : 163-167, 1986.
- 14) 大久保衛, 市川宣恭. エアロビクスによる運動器官の疼痛. *臨床スポーツ医学*. 4(11) : 1275-1282, 1987.
- 15) Patricia, A. G. and A. E. Patricia. The effect of intensity controlled aerobic dance exercise on aerobic capacity of middle-aged, overweight women. *Res. Nurs. Health* 10 : 383-390, 1987.
- 16) Sorensen, J. Aerobic dancing, What's it all about? . *Fit. Living.* 8 : 18, 1974.
- 17) 東京都立大学身体適性学研究室. 日本人の体力標準値・第四版. 不昧堂出版. 1989.
- 18) Vaccaro, P. and M. Clinton. The effects of aerobic dance conditioning on the body composition and maximal oxygen uptake of college women. *J. Sports Med. Phys. Fitness* 21(3) : 291-294, 1981.
- 19) Vickery, S. R., K. J. Cureton, and J. L. Langstaff. Heart rate and energy expenditure during aqua dynamics. *Phys Sportsmed.* 11(3) : 67-72, 1983.
- 20) Weber, H. The energy expenditure of aerobic dancing. *Fit. Living* 8 : 26-30, 1974.
- 21) Weinstein, L. B. The benefits of aquatic activity. *J. Geron. Nurs.* 12(2) : 6-11, 1986.
- 22) Williford, H. N. et al. The effects of aerobic dance training on serum lipids, lipoproteins and cardiopulmonary function. *J. Sports Med. Phys. Fitness* 28(2) : 151-157, 1988.